



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 024 829.3**

(22) Anmeldetag: **13.06.2009**

(43) Offenlegungstag: **16.12.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B62D 21/15** (2006.01)  
**B60R 19/18** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE**

(72) Erfinder:  
**Greve, Lars, Dr., 38471 Rühren, DE; Keller,  
Andreas, Dipl.-Ing., 38102 Braunschweig, DE;  
Henkelmann, Hartmut, 38518 Gifhorn, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

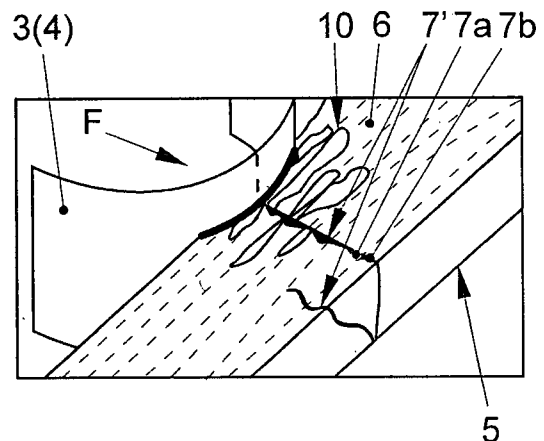
DE	196 36 167	C1
DE	196 15 985	C1
DE	195 10 763	C2
DE	102 50 290	B4
DE	10 2007 025634	A1
DE	10 2006 002750	A1
DE	198 30 026	A1
DE	103 58 492	A1
DE	68 01 410	U
DE	603 00 810	T2
FR	27 85 956	A1
EP	17 59 958	B1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Crashoptimierter Biegeträger**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein crashoptimierter Biegeträger einer Karosseriestruktur eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, vorgeschlagen, der aus einem Werkstoff geringer Duktilität besteht und durch ein geschlossenes oder offenes Hohlprofil (5) gebildet ist, welches im Falle eines etwaigen Crashereignisses infolge einer bestimmten auf dasselbe einwirkenden Kraft "F" einer Biegebeanspruchung unterliegt, wobei zumindest eine parallel oder weitestgehend parallel zur Belastungsrichtung (8) angeordnete Profilwandung (6) des besagten Hohlprofils (5) zumindest lokal wenigstens eine Wellenstruktur (7', 7'') aufweist und wobei wenigstens ein Wellental (7a) und/oder ein Wellenberg (7b) der wenigstens einen Wellenstruktur (7', 7'') zumindest eine Sollbruchstelle (9) aufweist, die im Falle des Überschreitens einer bestimmten Biegebeanspruchung des Hohlprofils (5) eine kontrollierte Rissinitiation und/oder eine kontrollierte Rissbildung und/oder einen kontrollierten Rissfortschritt in der besagten Profilwandung (6) gestattet.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen crashoptimierten Biegeträger einer Karosseriestruktur eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeug, gemäß der Merkmalskombination des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Aus der Praxis ist es seit geraumer Zeit bekannt, im Falle eines Crashereignisses stoßbelastete Bauteile der Karosserie eines Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise äußere Längsträger, vordere und hintere Stoßfängerquerträger, Karosseriesäulen und dgl. mehr, Anstoßenergie absorbierend auszubilden, indem der Wandung besagter Träger wenigstens abschnittsweise ein oder mehrere Strukturelemente mit einer Wellenstruktur zugeordnet werden und/oder deren Wandung selbst durch eine Wellenstruktur gebildet wird. So ist aus der EP 0 266 084 A2 ein Stoß absorbierendes kastenförmiges Hohlprofil für eine Kraftfahrzeugkarosserie bekannt, dessen parallel zur Belastungsrichtung angeordnete Profilwandungen durch eine Wellenstruktur gebildet sind, wobei die Wellen besagter Wellenstruktur in der Ebene der jeweiligen Profilwandung sich linear in Belastungsrichtung erstrecken. Des Weiteren offenbart die US 5,340,178 A einen Stoßfängerträger nach Art eines kastenförmigen Hohlprofils in dessen Innerem sich eine an gegenüberliegenden Wandungen des Hohlprofils abstützende langgestreckte Struktur mit wellenförmigem respektive S-förmigem Querschnitt angeordnet ist, deren Wellen sich quer zur Belastungsrichtung erstrecken. Ferner werden mit der EP 0 912 374 B1 und EP 1 892 159 A2 gewellte rohrförmige Absorptionskörper zur Aufnahme von Stoßenergie offenbart, die ihrerseits im Falle einer Kollision auf Bestandteile einer Fahrzeugkarosserie durch Verformung der Wellenberge und Wellentäler wirken. Schließlich ist aus der EP 1 878 620 A1 eine Stoßfängeranordnung für ein Fahrzeug mit einem Absorber bekannt, welcher seinerseits als langgestrecktes kastenförmiges Hohlprofil mehrwandig ausgebildet ist, wobei in dem gebildeten Hohlraum zwischen benachbarten Wandungen eine gewellte Metallfolie angeordnet ist, deren Wellen sich quer zur etwaigen Belastungsrichtung linear erstrecken.

**[0003]** Es besteht der Trend zur Erhöhung der Leichtbaugüte der Rohbaustruktur durch den Einsatz von hochfesten Stählen und/oder Leichtbaumaterialien, wie Leichtmetallen, Kohlefaserverbundkunststoffen u. a., welche allerdings gegenüber konventionellen Stahlblechwerkstoffen eine geringere Duktilität aufweisen. In der Praxis wurde gefunden, dass derartige Träger, insbesondere Biegeträger, die ihrerseits aus Werkstoffen geringer Duktilität bestehen, nach Erreichen einer bestimmten Belastungsgrenze bzw. eines bestimmten Verformungszustandes abrupt kollabieren, d. h., „katastrophal“ versagen können, woraus resultiert, dass z. B. bei einem in Versuchen durchgeführten Pfahlaufprall, eine zu hohe Ein-

dringtiefe des Pfahls beispielsweise in die Fahrgastzelle zu verzeichnen ist. Hier setzt die nachfolgend beschriebene Erfindung an.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, einen aus einem Werkstoff geringer Duktilität bestehenden Biegeträger einer Karosseriestruktur eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, im Hinblick auf ein etwaiges Crashereignis derart zu optimieren und weiterzubilden, dass die vorstehend beschriebenen Nachteile, d. h., ein abruptes Kollabieren desselben, einhergehend mit einer zu hohen Eindringtiefe des Crashgegners in die Karosseriestruktur weitestgehend vermieden ist.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch kontrolliertes Reißen der Profilwandung vorteilhaft Anstoßenergie absorbiert und ein abruptes Kollabieren des Biegeträgers verhindert werden kann.

**[0006]** Die gestellte Aufgabe wird demnach mit einem crashoptimierten Biegeträger einer Karosseriestruktur eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, gelöst, welcher aus einem Werkstoff geringer Duktilität besteht und durch ein geschlossenes oder offenes Hohlprofil gebildet ist, das im Falle eines etwaigen Crashereignisses infolge einer bestimmten auf dasselbe einwirkenden Kraft „F“ einer Biegebeanspruchung unterliegt, wobei zumindest eine parallel oder weitestgehend parallel zur Belastungsrichtung angeordnete Profilwandung des besagten Hohlprofils zumindest lokal wenigstens eine Wellenstruktur aufweist, und wobei wenigstens ein Wellental und/oder ein Wellenberg der wenigstens einen Wellenstruktur zumindest eine Sollbruchstelle aufweist, die im Falle des Überschreitens einer bestimmten Biegebeanspruchung des Hohlprofils eine kontrollierte Rissinitiierung und/oder eine kontrollierte Rissbildung und/oder einen kontrollierten Rissfortschritt in der besagten Profilwandung gestattet.

**[0007]** Durch die kontrollierte Rissinitiierung, die kontrollierte Rissbildung und/oder den kontrollierten Rissfortschritt wird, wie bereits oben angedeutet, ein abruptes Kollabieren des besagten Biegeträgers aus einem Werkstoff geringer Duktilität wirkungsvoll vermieden. Durch das kontrollierte Reißen der Profilwandung wird vorteilhaft Anstoßenergie absorbiert, welches sich weiter vorteilhaft dahingehend auswirkt, dass die Eindringtiefe eines Crashgegners in die Karosseriestruktur des Fahrzeugs erheblich gemindert ist.

**[0008]** Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Weiterbildungen oder Ausgestaltungen der Erfindung.

**[0009]** Danach ist besagte Sollbruchstelle durch Materialausdünnung der Profilwandung und/oder

durch eine oder mehrere Ausnehmungen in derselben gebildet, welches sich einfach und kostengünstig bewerkstelligen lässt, wobei der Grad der Materialausdünnung und die erforderliche Anzahl der Ausnehmungen sowie deren Gestalt in Abhängigkeit von einer bestimmten Anstoß-Kraft „F“ rechnerisch und/oder empirisch im Rahmen von Versuchen ermittelbar ist.

**[0010]** Gemäß einer ersten vorteilhaften Ausgestaltungsvariante der Erfindung können sich die Wellen der wenigstens einen Wellenstruktur in der Ebene der besagten Profilwandung quer zur Belastungsrichtung linear erstrecken, welches eine äußerst einfache und kostengünstig zu bewerkstelligende Ausgestaltung darstellt. Demgegenüber können sich gemäß einer zweiten vorteilhaften Ausgestaltungsvariante der Erfindung die Wellen der wenigstens einen Wellenstruktur jedoch auch in der Ebene der besagten Profilwandung entlang einer Kurvenbahn erstrecken, wodurch das Riss- und demgemäß Energieabsorptionsverhalten des Biegeträgers im Falle eines etwaigen Crashereignisses noch besser einstellbar ist. Gleiches oder ähnliches ist zu verzeichnen wenn die Wellen der wenigstens einen Wellenstruktur gemäß einer weiteren Ausgestaltungsvariante der Erfindung in der Ebene der besagten Profilwandung konzentrische Kreise und/oder Kreisabschnitte ausbilden.

**[0011]** Ein derartiger crashoptimierter Biegeträger kann dabei aus einem hochfesten Stahl, einem Leichtmetall, einem Kohlefaserverbundkunststoff (CCFRC = Continuous Carbon Fibre Reinforced Composit) oder jeglichem anderen an sich bekannten geeigneten Werkstoff mit geringer Duktilität bestehen.

**[0012]** Besonders vorteilhaft bietet sich ein derartiger crashoptimierter Biegeträger zur wenigstens abschnittswisen Ausbildung einer Rahmenstruktur, eines Schwellers, eines Türbrüstungsträgers, eines Säulenelementes, eines Stoßfängers, insbesondere Stoßfängerquerträgers, und/oder eines jeglichem anderen denkbaren Trägers respektive Biegeträgers der Karosseriestruktur eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, an.

**[0013]** Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

**[0014]** [Fig. 1](#) die perspektivische Darstellung eines Biegeträgers einer Karosseriestruktur eines Fahrzeugs nach dem Stand der Technik zu Beginn eines Dreipunkt-Biegeversuches,

**[0015]** [Fig. 2](#) die perspektivische Darstellung zweier Biegeträger unterschiedlichen Werkstoffes nach dem Stand der Technik unmittelbar nach dem Biegever-

such gemäß [Fig. 1](#),

**[0016]** [Fig. 3](#) die Schnittdarstellung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Biegeträgers gemäß einer ersten vorteilhaften Ausgestaltungsvariante,

**[0017]** [Fig. 4](#) die Einzelheit „Z“ nach [Fig. 3](#),

**[0018]** [Fig. 5a](#), b äußerst schematisch die perspektivische Darstellung des Biegeträgers nach

**[0019]** [Fig. 3](#) unmittelbar vor sowie während des besagten Biegeversuches,

**[0020]** [Fig. 6a](#), b äußerst schematisch die perspektivische Darstellung einer zweiten vorteilhaften Ausgestaltungsvariante eines erfindungsgemäß ausgebildeten Biegeträgers unmittelbar vor sowie während des besagten Biegeversuches,

**[0021]** [Fig. 7a](#), b äußerst schematisch die perspektivische Darstellung einer dritten vorteilhaften Ausgestaltungsvariante unmittelbar vor sowie während des besagten Biegeversuches, und

**[0022]** [Fig. 8](#) die perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäß ausgebildeten Biegeträgers gemäß einer vierten vorteilhaften Ausgestaltungsvariante.

**[0023]** [Fig. 1](#) zeigt einen in eine zwei Auflager **1**, **2** und einen pfahlartigen Druckstempel **3** aufweisende Dreipunkt-Biegevorrichtung **4** eingespannten Biegeträger einer Karosseriestruktur eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, welcher vorliegend durch ein kastenförmiges geschlossenes Hohlprofil **5** gebildet ist, zu Beginn eines Dreipunkt-Biegeversuches. Vermittels des Biegeversuches soll beispielsweise unter Einwirkung einer bestimmten Kraft „F“ ein Pfahlaufprall eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, und die Belastungsreaktion des Biegeträgers respektive des Hohlprofils **5** simuliert werden.

**[0024]** Um im Falle eines Crashereignisses des Kraftfahrzeugs, beispielsweise nach Art eines Pfahlaufpralls, vorteilhaft Anstoßenergie zu absorbieren, weist die Profilwandung **6** des Hohlprofils **5** bekanntermaßen zumindest lokal eine oder mehrere Wellenstrukturen **7** auf, wobei sich die Wellen der Wellenstrukturen **7** in der Ebene der besagten Profilwandung **6** quer zur Belastungsrichtung **8** (Krafrichtungs Pfeil der Anstoß-Kraft „F“) linear erstrecken.

**[0025]** Häufig werden, wie bereits einleitend erörtert, zur Erhöhung der Leichtbaugüte der Rohbaustruktur eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, für die in Rede stehenden Biegeträger hochfeste Stähle und/oder Leichtbaumaterialien, wie Leichtmetalle (Aluminium o. a.), an sich bekannte Kohlefaserverbundkunststoffe (CCFRC = Conti-

nuous Carbon Fibre Reinforced Composit) u. a. verwendet, welche allerdings gegenüber konventionellen Stahlblechwerkstoffen eine geringere Duktilität aufweisen.

**[0026]** In der Praxis wurde nunmehr gefunden, dass derartige aus Werkstoffen geringer Duktilität bestehende Biegeträger nach Erreichen einer bestimmten Belastungsgrenze bzw. eines bestimmten Verformungszustandes abrupt kollabieren, d. h., „katastrophal“ versagen können, woraus resultiert, dass z. B. bei einem in Versuchen durchgeführten Pfahlaufprall, eine zu hohe Eindringtiefe des Pfahls beispielsweise in die Fahrgastzelle des Fahrzeugs zu verzeichnen ist.

**[0027]** So zeigt die [Fig. 2](#) in der Zeichnungsfigur oben einen infolge eines Dreipunkt-Biegeversuches verformten und kollabierten Biegeträger aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und darunter einen entsprechend verformten Biegeträger aus besagtem Kohlefaserverbundkunststoff.

**[0028]** Um dem vorstehend beschriebenen Problem zu begegnen, weisen wenigstens ein Wellental **7a** und/oder ein Wellenberg **7b** der Wellenstruktur **7'**, **7''** der Profilwandung **6** des Hohlprofils **5** zumindest eine Sollbruchstelle **9** auf, die im Falle des Überschreitens einer bestimmten Biegebeanspruchung des Hohlprofils **5** infolge der einwirkenden Kraft „F“ eine kontrollierte Rissinitiierung und/oder eine kontrollierte Rissbildung und/oder einen kontrollierten Rissfortschritt in der Profilwandung **6** gestatten ([Fig. 3](#) bis [Fig. 8](#)).

**[0029]** Gemäß den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) sind vorliegend ausschließlich in den Wellentälern **7a** der Wellenstruktur **7'** der Profilwandung **6** des Hohlprofils **5** besagte Sollbruchstellen **9** vorgesehen, wobei dieselben durch eine Materialausdünnung der Profilwandung **6** im Wellental **7a** gebildet sind, indem die Materialstärke „s<sub>1</sub>“ des Wellenberges **7b** größer der Materialstärke „s<sub>2</sub>“ des Wellentals **7a** gewählt ist (s<sub>1</sub> > s<sub>2</sub>).

**[0030]** Besagte Materialausdünnung kann dabei über die Längserstreckung der Wellenstruktur **7'** unterschiedlich ausgebildet sein und/oder von Welle zu Welle, vorliegend von Wellental **7b** zu Wellental **7b**, variieren, wodurch noch feiner auf das Riss- und demgemäß Energieabsorptionsverhalten des Biegeträgers bzw. dessen Profilwandung **6** Einfluss genommen werden kann.

**[0031]** Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht auf dieses konkrete Ausführungsbeispiel, sondern erfasst auch Hohlprofile **5**, bei denen ausschließlich die Wellenberge **7a** oder bei denen sowohl die Wellentäler **7b** als auch die Wellenberge **7a** besagte Sollbruchstellen **9** aufweisen (nicht näher dargestellt).

**[0032]** Des Weiteren beschränkt sich die Erfindung

nicht nur auf besagtes kastenförmiges Hohlprofil **5**, sondern erfasst jedwedes geeignete geschlossene oder auch offene Hohlprofil **5** eines Biegeträgers. So kann besagtes Hohlprofil **5** beispielsweise auch als U-Profil ausgebildet sein (nicht näher dargestellt).

**[0033]** In umfangreichen Versuchen wurde gefunden, dass durch einen besonderen Verlauf der Wellen der Wellenstruktur **7'** in der Ebene der betreffenden Profilwandung **6** sich das Riss- und demgemäß Energieabsorptionsverhalten des Biegeträgers respektive des Hohlprofils **5** im Falle eines etwaigen Crashereignisses noch besser einstellen lässt.

**[0034]** So zeigen die [Fig. 5a](#) und [Fig. 5b](#) zunächst einen Biegeträger mit einem kastenförmigen Hohlprofil **5**, bei dem beide parallel oder weitestgehend parallel zur Belastungsrichtung **8** angeordnete Profilwandungen **6** Wellenstrukturen **7'** mit Wellen aufweisen, welche sich ihrerseits in der Ebene der Profilwandung **6** quer zur Belastungsrichtung **8** linear erstrecken, wodurch gemäß [Fig. 5b](#) sich im Crashfall einstellende Risse **10** in der Profilwandung **6** ausgehend vom Kräfteinleitungsbereich **11** infolge eines Crashereignisses insbesondere entlang der Sollbruchstellen **9** respektive entlang der Materialausdünnungen der Wellentäler **7a** fortschreitend ausbilden.

**[0035]** Demgegenüber kann es jedoch auch gemäß den [Fig. 6a](#) und [Fig. 6b](#) und/oder [Fig. 7a](#) und [Fig. 7b](#) angezeigt sein, Wellen vorzusehen, welche sich in der Ebene der Profilwandung **6** entlang einer Kurvenbahn ([Fig. 6a](#), [Fig. 6b](#)) erstrecken oder konzentrische Kreise und/oder Kreisabschnitte ([Fig. 7a](#), [Fig. 7b](#)) ausbilden. Auch hier sind ausgehend vom Kräfteinleitungsbereich **11** des Hohlprofils **5** eine kontrollierte Rissinitiierung, eine kontrollierte Rissbildung und/oder ein kontrollierter Rissfortschritt entlang der Materialausdünnungen der Wellentäler **7a** zu verzeichnen.

**[0036]** Das Ausführungsbeispiel nach [Fig. 8](#) unterscheidet sich zu den vorhergehenden im Wesentlichen dadurch, dass statt Sollbruchstellen **9** in Form von Materialausdünnungen nunmehr eine Mehrzahl von in Reihe hintereinander angeordneten Ausnehmungen **12** in den Wellentälern **7b** der Wellenstruktur **7''** der Profilwandung **6** vorgesehen sind. Auch diese bewirken im Falle einer crashbedingt auf den Biegeträger einwirkenden Anstoß-Kraft „F“ eine kontrollierte Rissinitiierung, eine kontrollierte Rissbildung und/oder einen kontrollierten Rissfortschritt in der Profilwandung **6**.

**[0037]** Durch lokale Variation der Anzahl besagter Ausnehmungen **12** über die Längserstreckung der Wellenstruktur **7''** und/oder durch Variation der Anzahl der Ausnehmungen **12** von Welle zu Welle, vorliegend von Wellental **7b** zu Wellental **7b**, kann noch

feiner auf das Riss- und demgemäß Energieabsorptionsverhalten des Biegeträgers bzw. dessen Profilwandung **6** Einfluss genommen werden kann.

**[0038]** Der erfindungsgemäße bzw. crashoptimierte Biegeträger eignet sich besonders zur wenigstens abschnittswisen Ausbildung einer Rahmenstruktur, eines Schwellers, eines Türbrüstungsträgers, eines Säulenelementes, eines Stoßfängers, insbesondere Stoßfängerquerträgers, und/oder eines jeglichem anderen denkbaren Trägers der Karosseriestruktur eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, welcher im Crashfall biegedominant beansprucht wird.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Auflager
<b>2</b>	Auflager
<b>3</b>	Druckstempel
<b>4</b>	Dreipunkt-Biegevorrichtung
<b>5</b>	Hohlprofil
<b>6</b>	Profilwandung
<b>7, 7', 7''</b>	Wellenstruktur
<b>7a</b>	Wellental
<b>7b</b>	Wellenberg
<b>8</b>	Belastungsrichtung
<b>9</b>	Sollbruchstelle
<b>10</b>	Risse
<b>11</b>	Krafteinleitungsbereich
<b>12</b>	Ausnehmungen
<b>„F“</b>	Anstoß-Kraft
<b>„s<sub>1</sub>“</b>	Materialstärke (Wellenberg <b>7b</b> )
<b>„s<sub>2</sub>“</b>	Materialstärke (Wellental <b>7a</b> )

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 0266084 A2 [\[0002\]](#)
- US 5340178 A [\[0002\]](#)
- EP 0912374 [\[0002\]](#)
- EP 1892159 A2 [\[0002\]](#)
- EP 1878620 A1 [\[0002\]](#)

**Patentansprüche**

1. Craschoptimierter Biegeträger einer Karosseriestruktur eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, welcher aus einem Werkstoff geringer Duktilität besteht und durch ein geschlossenes oder offenes Hohlprofil (5) gebildet ist, welches im Falle eines etwaigen Crashereignisses infolge einer bestimmten auf dasselbe einwirkenden Kraft „F“ einer Biegebeanspruchung unterliegt, wobei zumindest eine parallel oder weitestgehend parallel zur Belastungsrichtung (8) angeordnete Profilwandung (6) des besagten Hohlprofils (5) zumindest lokal wenigstens eine Wellenstruktur (7', 7'') aufweist, und wobei wenigstens ein Wellental (7a) und/oder ein Wellenberg (7b) der wenigstens einen Wellenstruktur (7', 7'') zumindest eine Sollbruchstelle (9) aufweist, die im Falle des Überschreitens einer bestimmten Biegebeanspruchung des Hohlprofils (5) eine kontrollierte Rissinitiierung und/oder eine kontrollierte Rissbildung und/oder einen kontrollierten Rissfortschritt in der besagten Profilwandung (6) gestattet.

2. Craschoptimierter Biegeträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass besagte Sollbruchstelle (9) durch Materialausdünnung der Profilwandung (6) und/oder durch eine oder mehrere Ausnehmungen (12) in derselben gebildet ist.

3. Craschoptimierter Biegeträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Wellen der wenigstens einen Wellenstruktur (7', 7'') in der Ebene der besagten Profilwandung (6) quer zur Belastungsrichtung (8) linear erstrecken.

4. Craschoptimierter Biegeträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Wellen der wenigstens einen Wellenstruktur (7', 7'') in der Ebene der besagten Profilwandung (6) entlang einer Kurvenbahn erstrecken.

5. Craschoptimierter Biegeträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wellen der wenigstens einen Wellenstruktur (7', 7'') in der Ebene der besagten Profilwandung (6) konzentrische Kreise und/oder Kreisabschnitte ausbilden.

6. Craschoptimierter Biegeträger nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Biegeträger aus einem hochfesten Stahl, einem Leichtmetall, einem Kohlefaserverbundkunststoff (CCFRC = Continuous Carbon Fibre Reinforced Composit) oder jeglichem anderen an sich bekannten geeigneten Werkstoff mit geringer Duktilität besteht.

7. Verwendung eines craschoptimierten Biegeträgers nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zur wenigstens abschnittweisen Ausbildung einer Rahmenstruktur, eines Schwellers, eines Türbrüstungs-

trägers, eines Säulenelementes, eines Stoßfängers, insbesondere Stoßfängerquerträgers, und/oder eines jeglichem anderen denkbaren Trägers der Karosseriestruktur eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

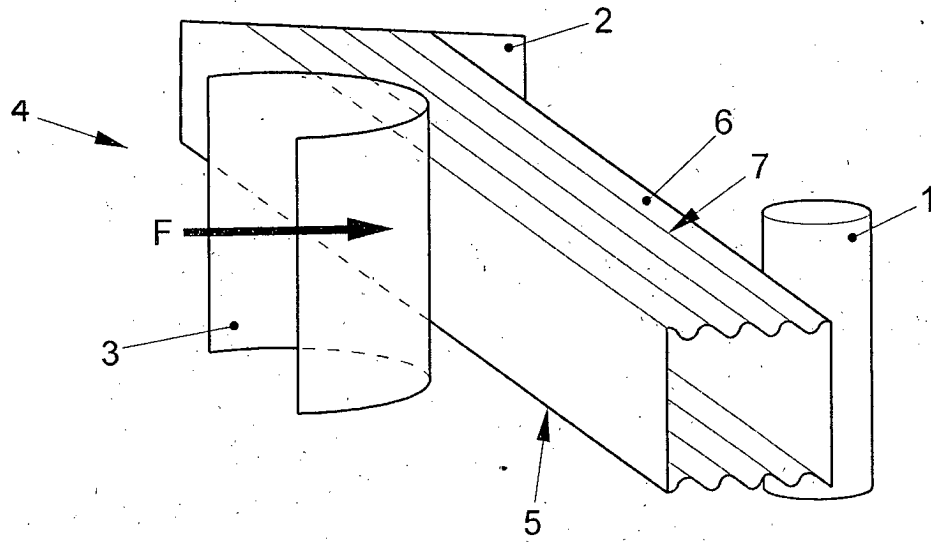


FIG. 1

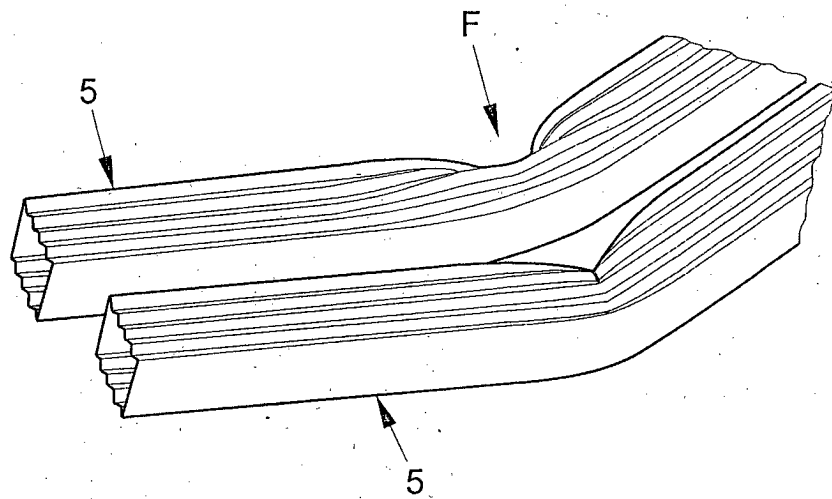


FIG. 2



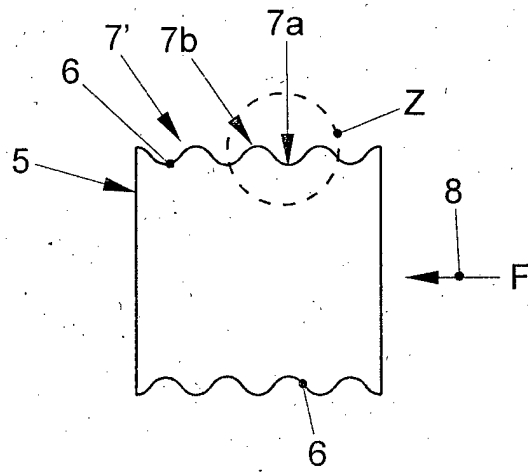


FIG. 3

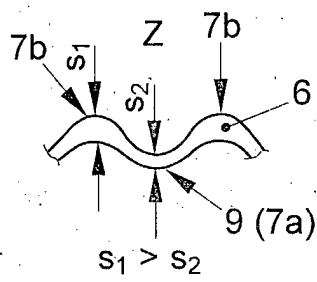


FIG. 4

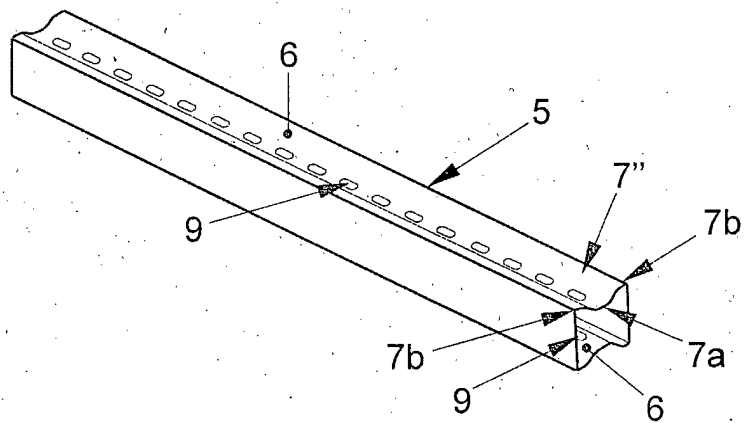


FIG. 8

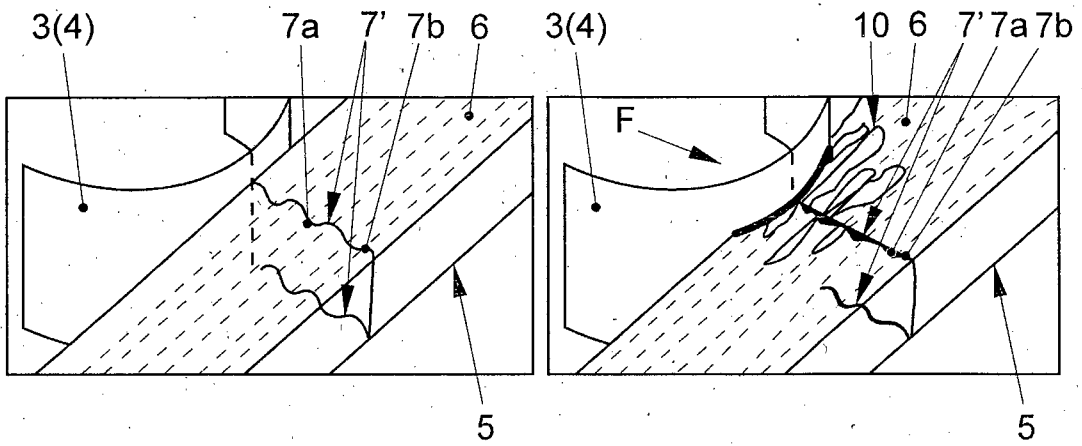


FIG. 5a

FIG. 5b

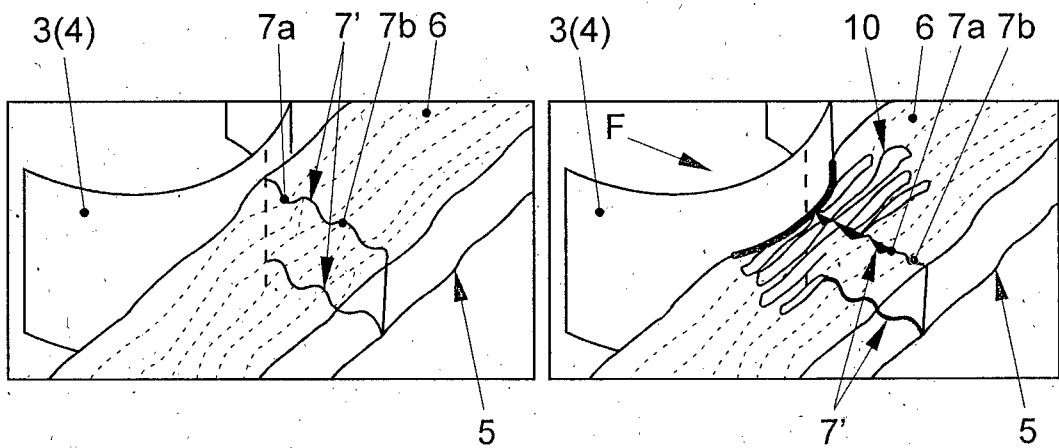


FIG. 6a

FIG. 6b

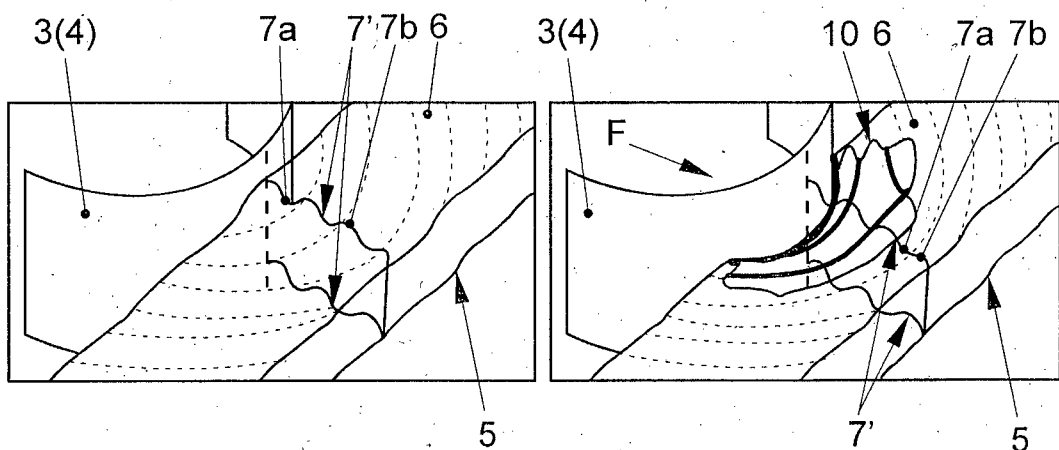


FIG. 7a

FIG. 7b